

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-091377

(43)Date of publication of application : 06.04.2001

(51)Int.CI.

G01L 3/10
 G01B 7/00
 G01B 7/30
 G01D 5/245

(21)Application number : 11-270445

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 24.09.1999

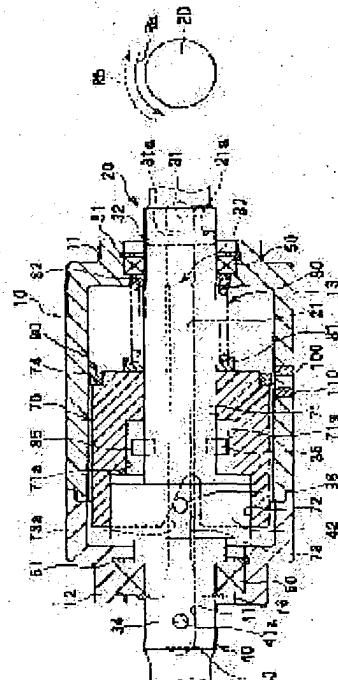
(72)Inventor : KUSAKABE KENICHI
 NISHIO EIICHI
 TAGUCHI MASAHIRO

(54) TORQUE SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a torque sensor capable of detecting even the angle of rotation in addition to torque.

SOLUTION: Magnetic poles (south pole and north pole) are polarized and formed in the circumferential direction of a magnet 90 provided for a sliding member 70. The sliding member 70 fitted over an input shaft 20 in such a way as to be integral, rotation-free, and slidable in axial directions is provided with a guide groove part 73, and the guide groove 73 is in contact with the pin 36 of an output shaft 40 in an inclined inner wall part 73a. Both magnetic sensors 100 and 110 are provided opposingly on both sides in the axial directions of the magnet 90 in the circumferential wall of a housing 10. By this constitution, changes in the magnetic flux of magnetic poles of the magnet is detected as torque and the angle of rotation of the input shaft 20 according to the sliding of the sliding member 70 in the axial directions and the rotation of the input shaft 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-91377

(P2001-91377A)

(43)公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51) Int.Cl. 7 認別記号
 G 01 L 3/10
 G 01 B 7/00
 G 01 D 7/30 1.01
 G 01 D 5/245

F I		テーマート(参考)
G 0 1 L	3/10	B 2 F 0 6 3
G 0 1 B	7/00	F 2 F 0 7 7
	7/30	1 0 1 A
G 0 1 D	5/245	H

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-270445
(22)出願日 平成11年9月24日(1999.9.24)

(71)出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 日下部 健一
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 西尾 栄一
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74)代理人 100100022
弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

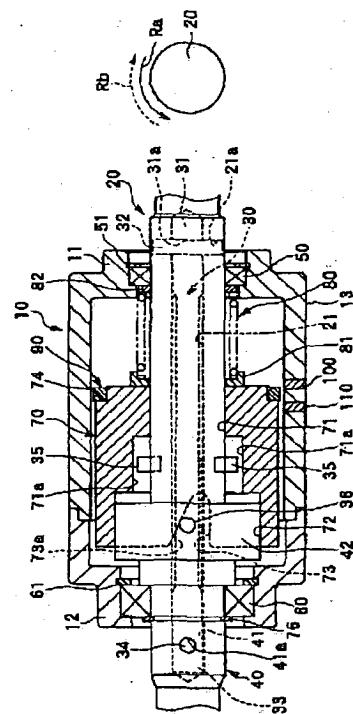
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 トルクセンサ

(57) 【要約】

【課題】 トルクに加え回転角をも検出できるようにしたトルクセンサを提供することを目的とする。

【解決手段】 摺動部材70に設けたマグネット90は周方向に磁極(S極、N極)を着磁形成されている。入力軸20に一体回転可能に軸方向に摺動可能に嵌装した摺動部材70は、案内溝部73を備えており、この案内溝部73は、傾斜状内壁部73aにて、出力軸40のピン36に当接している。両磁気センサ100、110はハウジング10の周壁にマグネット90の軸方向両側に対向して設けられている。これにより、摺動部材70の軸方向の摺動及び入力軸20の回転に応じたマグネットの磁極の磁束の変化をトルク及び入力軸の回転角として検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力軸(20)及び出力軸(40)と、この出力軸と前記入力軸との間に同軸的に連結されてこの入力軸に作用するトルクに応じ捻れて当該入力軸と前記出力軸との間に相対回転を発生させるトーションバー(30)と、

前記入力軸に対しその軸方向には摺動可能に周方向には一体回転可能に同軸的に嵌装された筒状摺動部材(70)と、

前記入力軸と前記出力軸との間の相対回転を前記摺動部材の軸方向の摺動に変換する変換手段(35、36、71a、73、73a、80)と、前記摺動部材の外周壁に同軸的に設けられて周方向に各磁極を着磁形成してなる環状マグネット(90)と、前記摺動部材の軸方向の摺動及び前記入力軸の回転に応じた前記マグネットの磁極の磁束の変化を前記トルク及び前記入力軸の回転角として磁気的に検出する磁気的検出手段(100、110)とを備えるトルクセンサ。

【請求項2】 入力軸(20)及び出力軸(40)と、この出力軸と前記入力軸との間に同軸的に連結されてこの入力軸に作用するトルクに応じ捻れて当該入力軸と前記出力軸との間に相対回転を発生させるトーションバー(30)と、

前記入力軸に対しその軸方向には摺動可能に周方向には一体回転可能に同軸的に嵌装された筒状摺動部材(70)と、

前記入力軸と前記出力軸との間の相対回転を前記摺動部材の軸方向の摺動に変換する変換手段(35、36、71a、73、73a、80)と、

前記摺動部材の外周壁に同軸的に設けられて周方向に各磁極を着磁形成してなる第1の環状マグネット(90)と、

前記摺動部材の外周壁に同軸的に設けられて軸方向に各磁極を着磁形成してなる第2の環状マグネット(120)と、

前記摺動部材の前記入力軸の回転に応じた前記第1マグネットの磁極の磁束の変化を前記入力軸の回転角として磁気的に検出する第1磁気的検出手段(100、110)と、

前記摺動部材の軸方向の摺動に応じた前記第2マグネットの磁極の磁束の変化を前記トルクとして磁気的に検出する第2磁気的検出手段(130)とを備えるトルクセンサ。

【請求項3】 前記磁気的検出手段は、前記マグネットの軸方向両側に対向して位置するか或いは片側に位置する両磁気センサであって、これら両磁気センサの一方は、他方の磁気センサに対し前記マグネットの周方向に($n + (1/4)$)周期だけずれて位置することを特徴とする請求項1に記載のトルクセンサ。

【請求項4】 前記第1磁気的検出手段は、前記第1マ

グネットの軸方向両側に対向して位置するか或いは片側に位置する両磁気センサであって、これら両磁気センサの一方は、他方の磁気センサに対し前記第1マグネットの周方向に($n + (1/4)$)周期だけずれて位置することを特徴とする請求項2に記載のトルクセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車等の車両のパワーステアリング装置等に採用するに適したトルクセンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のトルクセンサとしては、実開昭60-179944号公報にて示すようなものがある。このトルクセンサにおいては、当該トルクセンサに作用するトルクに応じたトーションバーの捻れに伴い摺動部材(所謂、スラスター)がトーションバーの軸方向に摺動したとき、当該摺動部材に固着されてこの摺動部材と共に変位する環状マグネットの磁束の変化がホール素子により上記トルクとして検出されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記トルクセンサにおいて、上記マグネットはトーションバーの軸方向に沿いN極及びS極を着磁形成してなるものである。このため、ホール素子は、マグネットの軸方向変位に伴う磁束のアナログ波形的変化をトルクとして検出するものの、入力軸の回転角を検出することはできない。従って、回転角をも検出するには、トルクセンサに加え回転角センサを採用しなければならないという不具合が生ずる。

【0004】 そこで、本発明は、以上のようなことに対処するため、トルクに加え回転角をも検出できるようにしたトルクセンサを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題の解決にあたり、請求項1に記載の発明に係るトルクセンサは、入力軸(20)及び出力軸(40)と、この出力軸と入力軸との間に同軸的に連結されてこの入力軸に作用するトルクに応じ捻れて当該入力軸と出力軸との間に相対回転を発生させるトーションバー(30)と、入力軸に対しその軸方向には摺動可能に周方向には一体回転可能に同軸的に嵌装された筒状摺動部材(70)と、入力軸と出力軸との間の相対回転を摺動部材の軸方向の摺動に変換する変換手段(35、36、71a、73、73a、80)と、摺動部材の外周壁に同軸的に設けられて周方向に各磁極を着磁形成してなる環状マグネット(90)と、摺動部材の軸方向の摺動及び入力軸の回転に応じたマグネットの磁極の磁束の変化をトルク及び入力軸の回転角として磁気的に検出する磁気的検出手段(100、110)とを備える。

【0006】このように、マグネットの磁極を周方向に着磁形成するとともに入力軸と出力軸との間の相対回転を摺動部材の軸方向の摺動に変換することで、摺動部材の軸方向の摺動及び入力軸の回転に応じたマグネットの磁極の磁束の変化をトルク及び入力軸の回転角として磁気的に検出するようにした。その結果、回転角の検出のために別途回転角センサを採用する必要もなく、回転角をトルクと共に検出できるトルクセンサの提供が可能となる。

【0007】また、請求項2に記載の発明に係るトルクセンサは、入力軸(20)及び出力軸(40)と、この出力軸と入力軸との間に同軸的に連結されてこの入力軸に作用するトルクに応じ捻れて当該入力軸と出力軸との間に相対回転を発生させるトーションバー(30)と、入力軸に対しその軸方向には摺動可能に周方向には一体回転可能に同軸的に嵌装された筒状摺動部材(70)と、入力軸と出力軸との間に相対回転を摺動部材の軸方向の摺動に変換する変換手段(35、36、71a、73、73a、80)と、摺動部材の外周壁に同軸的に設けられて周方向に各磁極を着磁形成してなる第1の環状マグネット(90)と、摺動部材の外周壁に同軸的に設けられて軸方向に各磁極を着磁形成してなる第2の環状マグネット(120)と、摺動部材の入力軸の回転に応じた第1マグネットの磁極の磁束の変化を入力軸の回転角として磁気的に検出する第1磁気的検出手段(100、110)と、摺動部材の軸方向の摺動に応じた第2マグネットの磁極の磁束の変化をトルクとして磁気的に検出する第2磁気的検出手段(130)とを備える。

【0008】このように、別途、第2磁気的検出手段により第2マグネットの磁極の磁束の変化をトルクとして磁気的に検出するようにしたので、トルクは第2マグネットの磁極の磁束のアナログ的変化をもとに検出される。従って、特別な処理回路を用いることなくトルク検出を可能としつつ、請求項1に記載の発明と同様に回転角をも検出し得るトルクセンサの提供が可能となる。

【0009】ここで、請求項3に記載の発明によれば、請求項1に記載のトルクセンサにおいて、磁気的検出手段は、マグネットの軸方向両側に対向して位置するか或いは片側に位置する両磁気センサであって、これら両磁気センサの一方は、他方の磁気センサに対しマグネットの周方向に($n + (1/4)$)周期だけずれて位置する。

【0010】これにより、両磁気センサの各検出手出力の大きさ及び位相差に基づき入力軸の回転方向の検出やトルクの検出に対するフェールセーフを可能としつつ、請求項1に記載の発明の作用効果を達成できる。

【0011】また、請求項4に記載の発明によれば、請求項2に記載のトルクセンサにおいて、第1磁気的検出手段は、第1マグネットの軸方向両側に対向して位置するか或いは片側に位置する両磁気センサであって、これ

ら両磁気センサの一方は、他方の磁気センサに対し第1マグネットの周方向に($n + (1/4)$)周期だけずれて位置する。

【0012】これにより、両磁気センサの各検出手出力の大きさ及び位相差に基づき入力軸の回転方向の検出やトルクの検出に対するフェールセーフを可能としつつ、請求項2に記載の発明の作用効果を達成できる。

【0013】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面により説明する。図1は、本発明に係るトルクセンサの一実施形態を示している。このトルクセンサは、自動車のステアリング軸に同軸的に設けられて、当該ステアリング軸の上端部に支持したステアリングホイールの操舵トルク及び操舵回転角を検出するため用いられる。

【0015】当該トルクセンサは、図1にて示すごとく、非磁性材料からなる円筒状ハウジング10を備えており、このハウジング10は、その外壁にて、近傍に位置する当該自動車の車体の一部である静止部材(図示しない)に移動不能に支持されている。

【0016】また、当該トルクセンサは、図1にて示すごとく、入力軸20と、トーションバー30と、入力軸20にトーションバー30を介し同軸的に連結した段付き出力軸40とを備えており、入力軸20及び出力軸40は、以下に説明するように、トーションバー30と共に、ハウジング10により、回転可能にかつ軸方向には移動不能に同軸的に支持されている。

【0017】入力軸20は、その中間部位にて、ハウジング10の図1にて図示右側壁の中央部に形成した環状部11内にペアリング50を介し回転可能に同軸的に支持されており、この入力軸20は、その外端部にて、上記ステアリング軸の下端部に同軸的に連結されている。

【0018】出力軸40は、ハウジング10の図1にて図示左側壁の中央部に形成した環状部12内にペアリング60を介し回転可能に同軸的に支持されており、この出力軸40は、その外端部にて、当該自動車の前輪シャフトに介装したステアリングギアボックスの入力ギア軸に連結されている。

【0019】トーションバー30は、入力軸20にその図1にて図示左端側から同軸的に形成した長手状軸穴部21内に同軸的に挿入されており、このトーションバー30は、その右端部31にて、ピン32により軸穴部21の右端周壁部に連結されている。ここで、ピン32は、軸穴部21の右端周壁部に半径方向に形成した横孔部21aを介し、トーションバー30の右端部31に半径方向に形成した横孔部31aに圧入されている。なお、図1にて符号51はストップリングを示す。

【0020】また、トーションバー30は、入力軸20

の軸穴部21から図1にて図示左方に延出されており、このトーションバー30は、その延出部にて、出力軸40にその図1にて図示右端側から同軸的に形成した長手状軸穴部41内に同軸的に挿入されている。当該トーションバー30は、その左端部33にて、ピン34により軸穴部41の左端周壁部に連結されている。ここで、ピン34は、軸穴部41の左端周壁部に半径方向に形成した横孔部41aを介し、トーションバー30の左端部33に半径方向に形成した横孔部に圧入されている。なお、図1にて符号61、76はストップリングを示す。また、ピン34の軸方向は、ピン32の軸方向に対し直角になっている。

【0021】摺動部材70は、非磁性材料により略円筒状に形成されており、この摺動部材70は、ハウジング10内にて、以下に説明するように、入力軸20及び出力軸40に対し軸方向に摺動可能にかつ入力軸20と一体回転可能に外方から同軸的に嵌装されている。

【0022】摺動部材70は、図1にて示すごとく、小径内孔部71及び大径内孔部72を同軸的に備えている。この摺動部材70は、小径内孔部71にて、入力軸20の左方部に外方から軸方向に摺動可能に同軸的に嵌装され、大径内孔部72にて、出力軸40の右端部に形成した大径部42に外方から軸方向に摺動可能に同軸的に嵌装されている。

【0023】また、摺動部材70の小径内孔部71は、一对の溝部71aを有しており、これら各溝部71aは、小径内孔部71の内周面左側部に、互いに対向するよう形成されている。ここで、各溝部71aは、摺動部材70の周方向には断面コ字状となっている。

【0024】各溝部71a内には、入力軸20の周壁のうち各溝部71aにそれぞれ対向する部分から突出する各ピン35がそれぞれ係合している。ここで、ピン35の外径は、溝部71aの幅(摺動部材70の周方向に沿う幅)よりも幾分小さい。これにより、摺動部材70は、入力軸20と一体回転可能にかつ入力軸20に対し軸方向に摺動可能となっている。

【0025】摺動部材70は、一对の案内溝部73(図1では、一方の案内溝部73を示す)を備えており、これら各案内溝部73は、摺動部材70の周壁のうち大径内孔部72に対応する周壁部にて、互いに対向するようV字状に形成されている。各案内溝部73は、傾斜状内壁部73aを備えており、この内壁部73aは、図1にて示すごとく、左上から右下にかけて直線的に傾斜している。なお、この傾斜状内壁部73aのトルクセンサの軸に対する傾斜角度は、必要なトルクの検出範囲(摺動部材70の摺動量)に対応して設定されている。

【0026】各案内溝部73内には、出力軸40の大径部42の周壁のうち各案内溝部73にそれぞれ対向する部分から突出する各ピン36(図1では、一方のピン36のみを示す)が係合している。ここで、各ピン36

は、その周壁の一部にて、対応の各案内溝部73の傾斜状内壁部73aに相対移動可能に当接している。

【0027】コイルスプリング80は、摺動部材70の図1にて図示右側壁に当接する環状部材81とハウジング10の右側環状部11内の環状部材82との間にて、入力軸20に外方から同軸的に嵌装されており、このコイルスプリング80は、摺動部材70を図1にて図示左方へ付勢している。これにより、トーションバー30の捻れがないとき、各ピン36は、対応の各内壁部73aの図1にて示すごとく、各案内溝部73に位置している。なお、環状部材81は入力軸20に同軸的に移動可能に嵌装されている。また、環状部材82は入力軸20に同軸的に嵌装されてベアリング50の内輪に当接している。

【0028】環状マグネット90は、図1にて示すごとく、摺動部材70の周壁のうち右側端部に環状に形成した断面L字状凹所74に嵌着されており、このマグネット90の外周壁には、図2にて示すごとく、その外周方向に沿い、交互にS極及びN極が着磁形成されている。

【0029】また、両磁気センサ100、110は、図1及び図3(a)にて示すごとく、ハウジング10の周壁13のうちマグネット90の幅方向両側に対向する各部分に嵌着されており、これら各磁気センサ100、110は、マグネット90の移動に伴うその磁束の変化を検出し交流波形状の検出信号を発生する。本第1実施形態では、磁気センサ110は、磁気センサ100に対し、ハウジング10の周壁の周方向において、所定角度θだけずれて位置している(図3(b)参照)。当該所定角度θは、磁気センサ100の検出信号の位相が磁気センサ110の検出信号の位相に対し90度だけずれるよう設定されている。ここで、当該90度は、マグネット90の磁極ピッチに対応する周期の4分の1の位相差に相当する。一般的には、上記所定角度θは、nを整数とすれば、 $(n + (1/4))$ 周期であればよい。なお、本実施形態では、磁気センサ100、110としては、ホール素子やホールIC素子等の磁気的検出素子が採用されている。

【0030】このように構成した本第1実施形態において、ステアリングホイールを左旋回方向(図1及び図3(b)にて示す矢印Ra方向)に操作すると、入力軸20が同一方向に回転する。このとき、出力軸40には、上記ステアリングギアボックスの入力ギア軸が負荷として作用する。このため、入力軸20は、トーションバー30をその弾性力に抗して捻るように、出力軸40に対し相対回転する。これに伴い、トーションバー30の捻れが入力軸20と出力軸40との間にトルクとして作用する。なお、トルクはトーションバー30の捻れ量に比例する。

【0031】ここで、上述のように入力軸20が出力軸

40に対し相対回転すると、摺動部材70が、各溝部71aの各ピン35との係合のもと、入力軸20と共に一体にて回転する。このとき、摺動部材70は、コイルスプリング70により図1にて図示左方へ付勢されているため、摺動部材70の各案内溝部73の傾斜状内壁部73aは、各ピン36と当接した状態にて、これら各ピン36に沿い右方へ移動する。

【0032】換言すれば、摺動部材70は、トーションバー30の捻れ量に応じて、入力軸20に沿い右方へ軸方向に摺動するとともに図示矢印R'a方向に相対回転する。これに伴い、マグネット90も、摺動部材70と一緒に入力軸20に沿い軸方向に移動するとともに図示矢印R'a方向に相対回転する。

【0033】即ち、上述のごとく、摺動部材70は、その各溝部71aの各ピン35との係合のもと、入力軸20及びマグネット90と一緒に回転し、案内壁部73aのピン36との当接のもと、マグネット90と共に軸方向に摺動可能となっている。また、マグネット90の周壁にはその周方向に沿いN極及びS極が交互に着磁形成されている。

【0034】このときの両磁気センサ100、110の出力を示すのが図4である。検出出力は交流的変化を示し、振幅Tmよりトルクを算出し、交流波形より整形したパルスR100、R110より回転角を算出する。

【0035】両磁気センサ100、110は、マグネット90のN極S極の着磁ピッチに対し、(n+(1/4))周期だけずらせて配置されている。これにより、図5にて示すごとく、両磁気センサ100、110の出力より整形した両パルスの排他論理和(エクスクルーシブOR処理)をとることで、分解能をあげて角度検出を行える。また、同時に、上記両パルスの位相差より回転方向の検出を行うことができ、かつ、パルスの幅或いは数のカウント若しくはその双方をとることで操舵速度の検出を行うことができる。

【0036】また、上述のように磁気センサを2個配置することで、片方の磁気センサの異常信号の出力の監視する等のフェールセーフ機能をもたせている。

【0037】このように、トルクセンサによって、操舵トルクに加え、操舵回転角をも検出できるので、操舵回転角の検出のために別途回転角センサを採用する必要がなく、センサの取り付けスペースが減少するとともにコストの大幅な低減に役立つ。

【0038】また、ステアリングホイールを右方向に旋回操作した場合には、入力軸20が図1及び図3(b)にて図示矢印R'b方向に回転することから、摺動部材70は上述とは逆方向に摺動及び回転する。このため、操舵トルク及び入力軸20と述力軸40との相対回転角は上述とは逆方向となるが、この場合の作用効果も上述と実質的に同様である。

【0039】なお、両磁気センサ100、110は、図

6(a) (b)にて示すごとく、マグネット90の片側(例えば、マグネット90の図示右側)にてその周方向に上述と同様に位置ずれして配置されても、上述と同様の作用効果を得ることができる。このようなことは、両磁気センサ100、110の配置がマグネット90の左側であっても同様である。

(第2実施形態)図7は、本発明の第2実施形態を示している。この第2実施形態では、環状マグネット120及び磁気センサ130が、上記第1実施形態にて述べたトルクセンサにおいて、付加的に採用されている。

【0040】マグネット120は、上記第1実施形態にて述べた摺動部材70の外周壁のうち軸方向中間部位に形成した環状凹所75内にマグネット90と同軸的に位置するように嵌装されており、このマグネット120の周壁には、摺動部材70の軸方向に沿いN極及びS極が着磁形成されている。

【0041】磁気センサ130は、ハウジング10の周壁13のうちマグネット120に対向する部分に嵌着されており、この磁気センサ130は、マグネット120の摺動部材70の軸方向摺動に伴う変位に応じた磁極の磁束の変化をトルクとして検出する。従って、本第2実施形態では、上記第1実施形態にて述べた両磁気センサ100、110は、入力軸20の回転角のみを検出するために用いられる。なお、磁気センサ130は、両磁気センサ100、110と同様の磁気抵抗素子からなる。その他の構成は上記第1実施形態と同様である。

【0042】このように構成した本第2実施形態では、磁気センサ130がマグネット120の軸方向変位に伴う磁極の磁束の変化をアナログ波形的に検出することでトルクとして検出するので、特別な処理回路を用いることなく、トルクの検出が可能となる。

【0043】ここで、両磁気センサ100、110により入力軸20の回転角を上記第1実施形態と同様に検出するので、トルクセンサもって、トルクに加え回転角をも検出できる。従って、上記第1実施形態と同様に別途回転角センサを採用する必要がない。その他の作用効果は上記第1実施形態と同様である。

【0044】なお、上記各実施形態によるトルクセンサを自動車等の車両用パワーステアリング装置や4WS装置等において採用すれば、これら装置による制御を、トルクセンサのトルク及び回転角により、回転角センサに依存することなく、行うことができる。

【0045】また、本発明の実施にあたり、摺動部材70の案内溝部73の内壁部73aは、上記各実施形態とは異なり、左下から右上にかけて直線的に傾斜していてもよい。

【0046】また、本発明の実施にあたり、両磁気センサ100、110の一方を廃止してもよい。これは、入力軸20が一方向にのみ回転する場合のように回転方向の検出が不要な場合に有効である。

【0047】また、本発明の実施にあたり、トルクセンサを、例えば、単なる計測器として用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るトルクセンサの第1実施形態を入力軸の端面と共に示す断面図である。

【図2】図1のマグネットの着磁状態を示す部分拡大斜視図である。

【図3】(a)は図1のトルクセンサの模式的断面図であり、(b)は当該トルクセンサの模式的右側面図である。

【図4】図1の両磁気センサの各出力を示すタイミング

チャートである。

【図5】図4の両パルスR100、R110及びその排他論理和処理結果を示すタイミングチャートである。

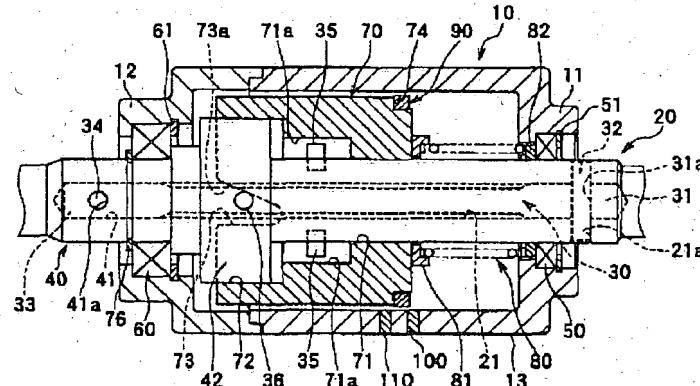
【図6】(a)及び(b)は上記第1実施形態の変形例を示す模式的な断面図及び右側面図である。

【図7】本発明の第2実施形態を示す断面図である。

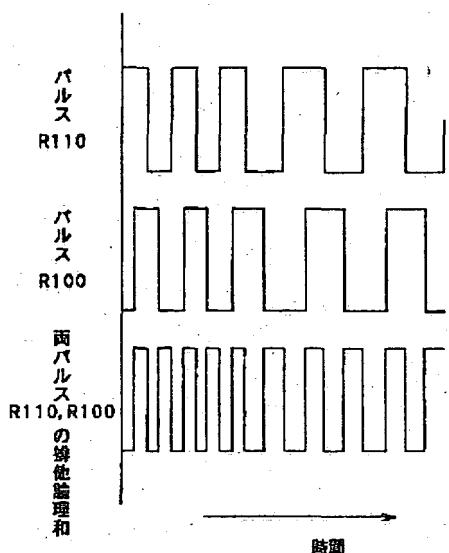
【符号の説明】

20…入力軸、30…トーションバー、36…ピン、40…出力軸、70…駆動部材、73…開口部、73a…内壁部、90、120…マグネット、100、110、130…磁気センサ。

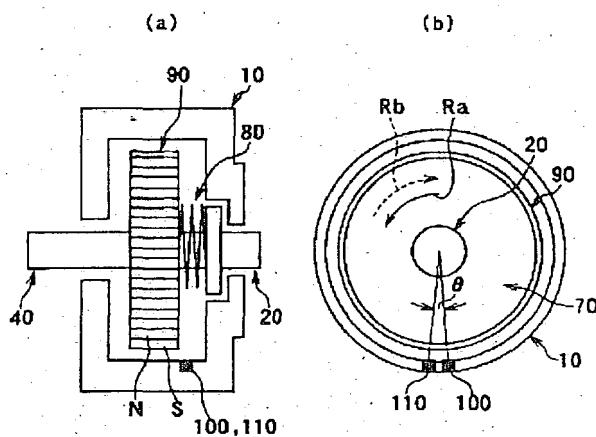
【図1】



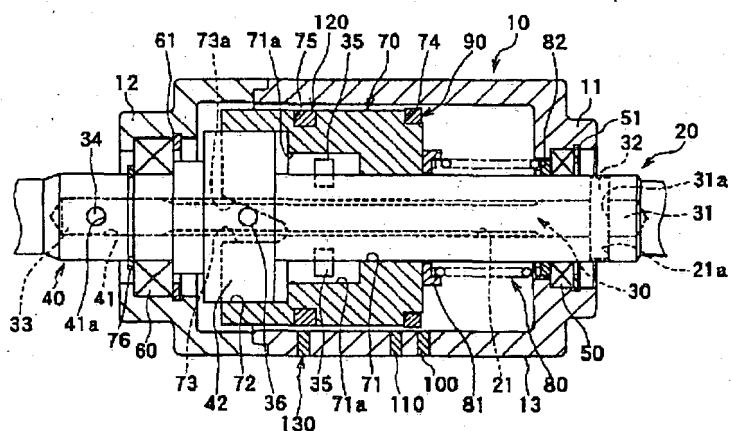
【图5】



〔図6〕



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 田口 正広
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 2F063 AA35 CA40 DA01 DA04 DB07
DC08 DD02 GA52 GA71
2F077 AA25 AA43 NN04 NN26 PP12
QQ05 RR03 TT32 TT42 TT71